
(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020010046652 A
(43)Date of publication of application: 15.06.2001

(21)Application number: 1019990050513
(22)Date of filing: 15.11.1999

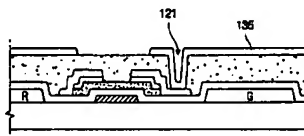
(71)Applicant: LG.PHILIPS LCD CO., LTD.
(72)Inventor: KIM, UNG GWON

(51)Int. Cl G02F 1/1335

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE INCORPORATING COLOR FILTER AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

(57) Abstract:

PURPOSE: A liquid crystal display device incorporating a color filter and a method for manufacturing the same are to reduce the parasitic capacitance between a data interconnection and a pixel electrode, thereby providing high quality picture. CONSTITUTION: A first metal layer is formed on a substrate and is patterned to form a gate interconnection having a gate electrode. A color filter formed on the same layer is spaced apart from the gate interconnection. An insulating material, a semiconductor material and an impurity semiconductor material are formed on an entire surface and patterned to form the first insulating layer, a semiconductor layer and an impurity semiconductor layer. The semiconductor layer and the impurity semiconductor layer are patterned to form an active layer and an ohmic contact layer. The active layer is overlapped with the ohmic layer horizontally. A second metal layer is formed and patterned to form a data interconnection, a source electrode and a drain electrode. A passivation layer is deposited and patterned to form a drain contact hole(121) over the drain electrode. A transparent conductive metal is deposited on the passivation layer and the drain contact hole to thereby form a pixel electrode(135) connected with the drain electrode.



COPYRIGHT 2001 KIPO

Legal Status

Date of request for an examination (20041004)
Notification date of refusal decision (00000000)
Final disposal of an application (registration)
Date of final disposal of an application (20061018)
Patent registration number (1006385250000)
Date of registration (20061019)

Number of opposition against the grant of a patent ()

Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

Number of trial against decision to refuse ()

Date of requesting trial against decision to refuse ()

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶

G02F 1/1335

(11) 공개번호 특2001-0046652

(43) 공개일자 2001년06월 15일

(21) 출원번호 10-1999-0050513

(22) 출원일자 1999년 11월 15일

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사 구본준

서울 영등포구 여의도동 20번지엘지.필립스 엘시디 주식회사 론 위라하 디락사

(72) 발명자 김웅권
서울 영등포구 여의도동 20번지

(74) 대리인 정원기
경기도군포시산본동 1145세종APT640동 1204호

심사청구 : 없음

(54) 컬러필터를 포함한 액정표시장치와 제조방법

요약

본 발명은 박막트랜지스터 어레이기판에 관한 것으로, 더 상세하게는 컬러필터를 상부기판에 형성하지 않고 하부기판의 게이트전극과 동일층에 형성함으로써, 공정단순화 효과와, 데이터배선과 화소전극 사이의 절연층을 평탄화 재료인 BCB를 사용함으로써, 상기 데이터배선과 화소전극 사이의 기생용량인 C_{ob} 를 현저히 감소시킬 수 있는 효과가 있다.

대표도

도4f

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 컬러필터를 형성한 박막트랜지스터 어레이기판의 일부를 보인 평면도이고,

도 2a 내지 2e는 도 1의 II-II를 따라 절단한 단면을 공정순서에 따라 나타낸 공정단면도이고,

도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 인버티드 스택거드형 박막트랜지스터를 구성하는 어레이기판의 일부 평면도이고,

도 4a 내지 도 4f는 도 3의 IV-IV을 따라 절단한 단면을 공정순서에 따라 나타낸 공정단면도이고,

도 5a 내지 도 5f는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 스택거드형 박막트랜지스터를 구성하는 어레이기판의 단면을 공정순서에 따라 나타낸 공정단면도이고,

도 6a 내지 도 6e는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 스택거드형 박막트랜지스터를 구성하는 어레이기판의 단면을 공정순서에 따라 나타낸 공정단면도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 간단한 설명>

213 : 컬러필터 221 : 소스전극

223 : 드레인전극 225 : 화소전극

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치(Liquid crystal display device)에 관한 것으로, 더 상세히 설명하면 컬러필터(color filter)를 채용한 어레이기판(array substrate)을 포함하는 액정표시장치(liquid crystal display device)에 관한 것이다.

상기 액정표시장치는 액정의 광학적 이방성을 이용하여 이미지를 표현하는 장치로서, 크게 상부기판과 하부기판과 상기 상부기판과 하부기판의 사이에 위치한 액정(liquid crystal)으로 구성된다.

일반적으로 상기 하부기판은 어레이기판이라 하며, 상기 액정에 신호를 인가하는 수단인 스위칭 소자가 형성된다. 상기 스위칭 소자는 게이트전극과 드레인전극과 소스전극으로 구별되며, 상기 게이트전극은 상기 드레인전극과 소스전극간에 전하의 흐름을 온/오프(on/off)하는 수단이 되며, 일방향으로 형성된 다수의 스위칭소자는 게이트배선(gate line)과 연결된다. 또한, 상기 소스전극은 액정에 신호를 인가하는 수단이며, 다수의 소스전극은 데이터배선(data line)으로 연결되어 형성된다.

전술한 바와 같은 요소들은 매트릭스(matrix)형태로 구성되며, 상기 다수의 게이트배선과 데이터배선은 서로 교차하여 구성되고, 상기 게이트배선과 데이터배선이 교차하여 정의된 하나의 영역은 한 화소(pixel)가 된다.

상기 상부기판에는 공통전극이 형성되며, 컬러 이미지를 구현하고자 할 경우에 상기 상부기판에 각 화소에 대응하여 구성된 컬러필터를 형성하게 된다.

상기 컬러필터의 형성방법은 인쇄법, 염색법, 고분자전착법, 안료분산법 등이 있다.

상기 안료분산법을 예를들어 설명하면, 미리 준비된 안료에 의해 조색되어 감광화된 레지스트를 기판에 도포하고 노광에 의해 패턴화하고 현상하는 공정을 반복함으로써 레드(RED), 그린(GREEN), 블루(BLUE)의 컬러필터를 형성하는 방법이다.

이때, 상기 컬러필터의 재료로서 아크릴수지 등을 예로 들 수 있는데, 이러한 수지를 패턴화 하기 위해서는 프리-베이킹(pre-bake), 노광(exposure), 현상(development), 포스트베이킹(post-bake)과정을 거쳐 패턴화할 수 있다.

전술한 바와 같은 각각의 공정을 거친 상부기판과 하부기판은 조립과정에서 서로 합착되어 하나의 액정표시장치로서 모양을 갖추게 된다.

이때, 중요한 점은 상기 상부기판과 하부기판의 배치가 정확히 일치해야 한다는 것이다. 그러나 간혹 컬러필터를 형성하는 과정에서 상기 상부기판은 프리-베이킹, 포스트-베이킹의 과정을 거치면서 높은열에 의해 변형이 올수 있으며, 이러한 변형은 상기 하부기판과의 정확한 합착을 어렵게한다. 따라서, 액정표시장치의 불량률을 유발하는 원인이 된다.

따라서, 이러한 문제를 해결하기 위해 종래에는 상기 컬러필터를 하부 어레이기판에 형성하여 전술한 바와 같은 액정표시장치의 불량률 방지하고자 하였다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 종래의 컬러필터 액정표시장치의 구성을 설명하도록 한다.

도 1은 종래의 컬러필터가 구성된 박막트랜지스터 어레이기판의 제조공정중도시한 평면도이다.

도시한 바와 같이, 기판(11)에 게이트배선(13)과 데이터배선(15)이 각각 매트릭스형태로 교차되어 형성되었고, 상기 게이트배선과 데이터배선의 교차지점에는 박막트랜지스터(T)가 형성되어 있다. 상기 박막트랜지스터(T)는 게이트전극(17), 액티브층(19), 소스전극(21), 드레인전극(23)으로 구성된다.

상기 게이트배선(13)과 데이터배선(15)이 교차되어 정의되는 면적의 전면에는 화소전극(25)이 형성된다. 상기 화소전극(25)은 콘택홀(27)을 통해 상기 드레인전극(23)과 접촉되어 있다.

상기 화소전극(25)의 하부에는 컬러필터(29)가 형성되며, 상기 컬러필터(29)는 상기 콘택홀(27)을 제외한 화소전극(25)의 하부 전면적에 형성되며, 이때 데이터배선(15)및 게이트배선(13)과 소정의 면적으로 겹쳐 형성된다.

상기 박막트랜지스터(T)를 커버하면서 상기 게이트배선(13)을 따라 일방향으로 블랙매트릭스(31)가 형성되어 있다. 상기 블랙매트릭스는 빛에 민감한 상기 액티브층(19)을 기판에서 반사된 빛으로부터 보호하기 위한 것이다.

도 2a 내지 도 2b는 상기 도 1의 II-II를 따라 절단한 단면을 공정순서에 따라 나타난 공정단면도로서, 박막트랜지스터의 단면과 일부 화소의 단면을 중심으로 종래의 어레이기판의 형성방법을 대략적으로 설명하도록 한다.

도 2a에 도시한 바와 같이, 먼저 기판(11)위에 게이트전극(17)을 형성하고 상기 게이트전극상에 게이트절연막(18)을 형성한다. 다음으로 상기 게이트전극(17)상부에 액티브층(19)을 형성하고, 상기 액티브층(19)의 양측에 각각 소스전극(21)과 드레인전극(23)을 형성한다. 이때 도시되지는 않았지만 상기 소스전극(21)은 전술한 데이터배선(도 1의 15참조)에서 소정면적으로 돌출연장하여 형성한다.

다음으로, 상기 소스전극(21)과 드레인전극(23)이 형성된 기판의 전면에 절연물질로 보호층(20)을 형성함으로써 스위칭소자인 박막트랜지스터가 형성된다.

다음으로, 도 2b에 도시한 바와 같이, 상기 박막트랜지스터가 형성된 기판 상에 컬러필터(29)층을 구성한다. 상기 컬러필터(29)층은 광투과성이 좋은 레드(red), 그린(green), 블루(blue)의 필터층으로 구성된다. 상기 컬러필터(29)층은 실질적으로 액정표시패널 상에서 액정의 광 스위치에 대하여 레드, 그린, 블루의 화소가 일대일로 대응하도록 형성한다.

도시한 바와 같이, 단일 화소에 형성되는 컬러필터(29)는 실질적으로 상기 화소를 정의하며 교차하는 상

기 게이트배선(도 1의 13참조)과 데이터배선(도 1의 15 참조)에 오버랩되어 겹쳐 형성된다. 이때, 상기 컬러필터(29)는 상기 박막트랜지스터의 액티브층(19)과 상기 드레인전극(23)의 상부의 일부(27)를 제외한 화소의 전면적에 형성된다.

다음으로, 도 2c에 도시한 바와 같이, 상기 컬러필터(29)가 형성된 기판 중 상기 박막트랜지스터의 액티브층(19)상에 블랙매트릭스(31)를 형성하게 되는데, 상기 블랙매트릭스의 재료는 불투명한 금속이며, 다른 금속에 비해 광 반사율이 낮은 물질을 사용하는 것이 바람직하다. 따라서, 일반적으로 다른 금속에 비해 광 반사율이 작은 값을 가지는 크롬(Cr)을 채택하여 형성하게 된다.

다음으로, 도 2d에 도시한 바와 같이, 상기 블랙매트릭스가 형성된 기판의 표면을 평탄화 하기 위한 벤조사이클로 부텐(benzocyclobutene : 이하 'BCB'라 칭함)과 같은 절연물질을 증착하여 표면을 평탄화한다. 상기 BCB는 투명한 고분자물질임으로 투명한 고분자막(33)이 형성된다. 연속으로 상기 컬러필터가 형성되지 않은 드레인전극의 상부의 보호층(20)과 평탄화막(33)인 BCB를 일부 식각하여 드레인 콘택홀(27)을 형성한다.

다음으로, 도 2e에 도시한 바와 같이, 상기 투명 고분자막(33)이 형성된 기판의 전면에 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)등의 투명한 도전성금속을 증착하여 상기 화소부에 화소전극(25)을 형성한다. 상기 화소전극(25)은 상기 드레인 콘택홀(27)을 통해 상기 드레인전극(23)과 접촉하여 형성된다.

전술한 바와 같은 과정을 통해 종래의 컬러필터를 포함한 어레이기판을 제조함으로써, 컬러필터를 상부 기판에 형성하였을 때 발생하는 액정표시장치의 불량률을 방지할 수 있었다.

그러나, 종래의 기술은 박막트랜지스터 상에 컬러필터를 형성하는 구조임으로, 기존의 박막트랜지스터와는 달리 박막트랜지스터 상에 다수의 보호층을 써야하는 공정상의 복잡함이 있다. 즉, 상기 박막트랜지스터 상에 증착된 절연층과 상기 표면을 평탄화 하기 위한 투명 고분자막이 그것이다.

또한, 상기 데이터배선과 화소전극 사이의 절연층에 의해 형성되는 기생캐패시턴스인 C_{on} 에 의해 상기 데이터배선과 상기 화소전극 사이에 발생하는 크로스토크 현상도 간과해서는 안될 문제점이다.

전술한 바와 같은 공정상의 문제점을 해결하는 것은 컬러필터를 구성한 어레이기판의 제조방법에 있어서, 중요한 이슈이다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 공정의 단순화와, 데이터배선과 화소전극간의 기생용량을 줄임으로써 화질을 개선한 컬러 액정표시장치용 어레이기판을 제안하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

전술한 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 컬러 액정표시장치 어레이기판 제조방법은 기판을 구비하는 단계와; 상기 기판상에 도전성 금속으로 제 1 금속층을 형성하고 패터닝하여, 게이트전극을 포함한 게이트배선을 형성하는 단계와;

상기 게이트배선과 동일층에 소정간격 이격된 컬러필터를 형성하는 단계와; 상기 게이트배선이 형성된 기판의 전면에 절연물질과 반도체물질과 불순물 반도체물질을 차례로 적층하여 제 1 절연층과 반도체층과 불순물반도체층을 형성하는 단계와; 상기 반도체층과 불순물반도체층을 동시에 패터닝하여, 상기 게이트전극 상부에 아일랜드 형태로 액티브층과 이와는 평면적으로 겹쳐진 옴믹콘택층을 형성하는 단계와; 상기 액티브층이 형성된 기판의 전면에 도전성 금속을 증착하여 제 2 도전성금속층을 형성하고 패터닝하여, 상기 게이트배선과 상기 제 1 절연층을 사이에 두고 교차하는 데이터배선과 상기 데이터배선의 일부에서 상기 액티브층의 상부에 돌출연장된 소스전극과 이와는 소정간격 이격된 드레인전극을 형성하는 단계와; 상기 소스전극과 드레인전극이 형성된 기판의 전면에 투명절연성물질을 증착하여 보호층을 형성하고 패터닝하여 상기 드레인전극 상부에 드레인콘택홀을 형성하는 단계와; 상기 드레인콘택홀이 형성된 기판의 전면에 투명한 도전성금속을 증착하여 상기 드레인콘택홀을 통해 드레인전극과 접촉하는 화소전극을 형성하는 단계를 포함한다.

상기 제 2 금속층은 상기 액티브층 상의 옴믹콘택층과 동시에 패터닝되는 것을 특징으로 한다.

상기 투명절연성물질은 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene : BCB)인 것을 특징으로 한다.

상기 컬러필터는 각각 레드, 그린, 블루 컬러필터는 각각 상기 화소전극의 하부영역에 대응하여 규칙적으로 배열되는것을 특징으로 한다.

본 발명의 다른 특징에 따른 컬러액정표시 장치용 어레이기판은 기판을 구비하는 단계와; 상기 기판상에 빛을 차단하는 물질을 증착하고 아일랜드형태로 패터닝하여 차광막을 형성하는 단계와; 상기 차광막이 형성된 기판의 전면에 절연물질을 증착하고 패터닝하여 버퍼층을 형성하는 단계와; 상기 버퍼층이 형성된 기판의 전면에 반도체물질과 불순물 반도체물질을 증착하고 패터닝하여, 상기 차광막상에 아일랜드형태의 액티브층과 이와는 평면적으로 겹쳐진 옴믹콘택층을 형성하는 단계와; 상기 액티브층이 형성된 기판의 전면에 절연물질과 도전성금속을 연속으로 증착하여 제 1 절연층과 제 1 금속층을 형성한후, 상기 제 1 금속층을 패터닝하여 상기 액티브층 상에 소정면적으로 돌출연장된 게이트전극을 갖는 게이트배선을 형성하는 단계와; 상기 게이트배선이 형성된 기판에 상기 게이트배선과 소정간격 이격된 컬러필터를 형성하는 단계와; 상기 컬러필터와 게이트배선이 형성된 기판의 전면에 투명절연물질을 증착하여 보호층을 형성하고 패터닝하여, 상기 게이트전극을 중심으로 게이트전극의 양측에 제 1 콘택홀과 제 2 콘택홀을

형성하는 단계와; 상기 제 1, 제 2 콘택층이 형성된 기판의 상부에 도전성금속을 증착하여 제 2 금속층을 형성하고 패터닝하여, 상기 소스배선에서 일방향으로 돌출연장되고 상기 게이트배선과 교차하는 소스배선과, 상기 소스배선에서 일방향으로 돌출연장되고 상기 제 1 콘택층을 통해 상기 액티브층상의 음의 콘택층과 접촉하는 소스전극과, 상기 제 2 콘택층을 통해 상기 액티브층상의 음의 콘택층과 접촉하는 드레인전극을 형성하는 단계와; 상기 소스전극과 드레인전극이 형성된 기판의 전면에 투명도전성 물질을 증착하고 패터닝하여, 상기 드레인전극과 접촉하고 상기 게이트배선과 데이터배선이 교차되어 정의되는 화소에 형성되는 화소전극을 형성하는 단계를 포함한다.

본 발명의 또 다른 특징에 따른 컬러 액정표시장치용 어레이기판은 기판을 구비하는 단계와; 상기 기판 상에 빛을 차단하는 물질을 증착하고 아일랜드형태로 패터닝하여 차광막을 형성하는 단계와; 상기 차광막이 형성된 기판의 전면에 절연물질을 증착하여 버퍼층을 형성하는 단계와; 상기 버퍼층이 형성된 기판의 전면에 반도체물질과 불순물 반도체물질을 증착하고 패터닝하여, 상기 차광막상에 아일랜드형태의 액티브층과 이와는 평면적으로 겹쳐진 음의 콘택층을 형성하는 단계와; 상기 액티브층이 형성된 기판의 전면에 절연물질과 도전성금속을 연속으로 증착하여 제 1 절연층과 제 1 금속층을 형성한후, 상기 제 1 금속층을 패터닝하여 상기 액티브층 상에 소정면적으로 돌출연장된 게이트전극을 갖는 게이트배선을 형성하는 단계와; 상기 게이트배선이 형성된 기판의 전면에 절연물질을 증착하여 제 2 절연층을 형성한 후, 상기 게이트전극을 중심으로, 게이트전극 양측의 일부 제 1 절연층과 제 2 절연층을 식각하여 소스전극 콘택층과 드레인전극 콘택층을 형성하는 단계와; 상기 콘택층이 형성된 제 2 절연층에 도전성금속을 증착하고 패터닝하여, 상기 게이트배선과 교차하는 데이터배선과 상기 데이터배선에서 연장되고 상기 소스전극 콘택층을 통해 상기 액티브층에 접촉된 소스전극과, 이와는 소정간격 이격되고 상기 드레인전극 콘택층을 통해 상기 액티브층과 접촉되는 드레인전극을 형성하는 단계와; 상기 게이트배선과 데이터배선이 교차하여 정의되는 영역에 컬러필터를 형성하는 단계와; 상기 컬러필터가 형성된 기판의 전면에 투명절연성 물질을 증착하여 보호층을 형성하고 패터닝하여, 상기 드레인전극 상부에 드레인콘택층을 형성하는 단계와; 상기 드레인콘택층이 형성된 기판의 전면에 투명도전성 물질을 증착하고 패터닝하여 상기 드레인콘택층을 통해 상기 드레인전극과 접촉하고, 상기 각 칼라필터상부에 화소전극을 형성하는 단계를 포함한다.

이하 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 설명하도록 한다.

- 제 1 실시예 -

본 발명에 따른 제 1 실시예는 인버티드스태거드(inverted staggered)구조의 박막트랜지스터를 형성하는 어레이기판에 컬러필터를 형성하는 구조이다.

도 3은 컬러필터가 형성된 인버티드 스태거드형 액정표시장치 어레이기판의 일부를 도시한 평면도이다.

도시한 바와 같이, 상기 어레이기판은 크게 화소(P)와 상기 화소에 신호전압을 인가하는 스위칭소자인 박막트랜지스터(T)와 상기 박막트랜지스터와 연결되면서 교차하는 데이터배선(113)과 게이트배선(115)이 형성된다.

상기 화소(P)의 화소전극(117)은 상기 게이트배선(115)과 데이터배선(113)의 직교에 의해 정의된 영역에 형성되며, 이때 상기 화소전극(117)의 한 측은 상기 박막트랜지스터의 드레인전극(119)과 드레인콘택층(121)에 의해 연결되어 있음을 알 수 있다.

그리고, 상기 박막트랜지스터가 형성된 부분을 제외한 나머지 화소영역과 상기 화소(P)를 정의하는 일부 데이터배선(113)과 게이트배선(115)에 오버랩되어 컬러필터(125)가 형성되어 있다.

도 4a 내지 도 4f는 도 3의 IV-IV를 따라 절단하여 공정순서에 따라 나타낸 공정 단면도이다.

먼저 도 4a에 도시한 바와 같이, 알루미늄(Al), 알루미늄합금, 크롬(Cr), 텅스텐(W) 등의 도전성금속을 증착하고 패터닝하여 게이트전극(120)을 포함하는 게이트배선(도 3의 115참조)을 형성한다.

도 4b에 도시한 바와 같이, 상기 게이트전극(120)이 형성된 기판의 전면에 소정의 방법으로 컬러필터(125)를 형성하게 된다.

이때, 컬러필터(125)의 구성은 레드, 그린, 블루의 색깔을 소정의 방법으로 규칙성 있게 상기 어레이기판의 한 화소에 해당하는 부분에 각각 배열하게 된다.

일반적으로 컬러필터는 색상을 구현하는 컬러필터 패턴과 레드, 그린, 블루 셀 사이의 구분과 광차단 역할을 하는 블랙매트릭스(BM)으로 구성된다.

상기 블랙매트릭스의 재질로는 광강도(optical density)가 3.5 이상인 크롬등의 금속박막이나 카본(carbon)계통의 유기재료가 쓰인다.

따라서, 본 실시예의 구성 상, 상기 게이트배선(도 3의 115참조)과 추후 형성될 데이터배선(도 3의 113참조)은 어레이 기판의 배선의 역할과 함께 일반적인 컬러필터의 구성 중 상기 블랙매트릭스의 역할을 동시에 수행하기 위하여, 바람직하게는 상기 배선의 재질은 크롬(Cr)을 사용하는 것이 좋다.

다음으로 도 4c에 도시한 바와 같이, 상기 게이트전극(120)과 컬러필터(125)가 형성된 기판의 전면에 산화실리콘 또는 질화실리콘 등의 절연물질과, 연속으로 아몰퍼스실리콘과 불순물이 함유된 아몰퍼스실리콘을 적층하여, 제 1 절연층(127)과 반도체층과 불순물 반도체층을 형성한 후, 상기 반도체층과 불순물 반도체층을 동시에 패터닝하여 상기 게이트전극 상부에 아일랜드 형태의 액티브층(129)과 이와는 평면적으로 겹쳐진 음의 콘택층(131)을 형성한다.

다음으로, 도 4d에 도시한 바와 같이, 상기 액티브층(129)과 이와는 평면적으로 겹쳐진 음의 콘택층이 형성된 기판의 전면에 알루미늄, 크롬 등의 도전성금속을 증착하고 패터닝하여, 데이터배선(도 3의 115참조)과 상기 데이터배선의 일부에서 상기 액티브층 상부에 소정의 면적을 가지고 돌출연장된 소스전극(133a)과 이와는 소정간격 이격된 드레인전극(133b)을 형성한다.

상기 소스/드레인전극을 패터닝 할 때, 그 하부에 형성된 옴믹콘택층(131)을 동시에 패터닝한다.

따라서, 상기 게이트전극(120)상부에서 옴믹콘택층(131a)(131b)과 소스전극(133a)과 드레인전극(133b)은 각각 평면적으로 겹쳐 형성된다.

상기 옴믹콘택층(131a)(131b)은 상기 소스전극 및 드레인전극(133a)(133b)과 상기 액티브층(129)과의 접촉저항을 줄여 스위칭소자의 동작속도를 더욱 빠르게 하는데 중요한 요소이다.

다음으로, 도 4e에 도시한 바와 같이 게이트전극(120)과 소스전극(133a)과 드레인전극(133b)을 포함하는 박막트랜지스터가 형성된 기판의 전면에 벤조사이클로 부텐(BCB)과 같은 투명한 절연성 고분자물질을 증착하여 보호층을 형성한 후, 이를 패터닝하여 상기 드레인전극의 상부에 드레인콘택층(121)을 형성한다.

상기 BCB는 절연특성이 있고, 내습성 및 광투과율이 우수한 물질임으로 어레이 기판의 평탄화 물질로 쓰인다. 또한 상기 BCB는 질화실리콘(SiN_x)과 산화실리콘(SiO₂)등의 물질보다 훨씬 낮은 유전율을 갖는다.

따라서, 다른 물질에 비해 전하의 축적이 적다는 특징을 갖는다.

다음으로, 도 4f에 도시한 바와 같이 상기 드레인콘택층(121)이 형성된 기판의 상부에 인듐-틴-옥사이드, 인듐-징크 옥사이드 등의 투명 도전성금속을 증착하고 패터닝하여 화소부의 전면에 위치하고 일측이 상기 드레인콘택층(121)을 통해 상기 드레인전극과 접촉하는 화소전극(135)을 형성한다.

전술한 공정을 거쳐 어레이기판이 완성되며, 제 1 실시예에 따른 어레이기판은 상기 컬러필터를 상기 게이트배선과 동일층에 형성하여, 상기 게이트배선과 데이터배선은 블랙매트릭스로 사용함으로써 공정의 단순화를 꾀할 수 있다.

또한, 전술한 공정예의해 형성된 액정표시장치의 소스배선과 데이터배선 간은 절연물질로 절연되며, 이때 본 실시예에서는 상기 절연물질을 질화실리콘이나 산화실리콘 등을 사용하지 않고 평탄화 재료인 투명절연성 물질(BCB)을 사용하여, 기존에 비해 상기 절연층에 축적되는 기생용량인 C_{off}를 감소시키는 효과가 있다. 그 이유는 전술한 바와 같이, 상기 BCB의 유전율이 다른 절연물질에 비해 월등히 낮기 때문이다.

- 제 2 실시예-

본 발명의 제 2 실시예에서는 스테거드타입(staggered type)의 박막트랜지스터를 포함한 어레이기판에 컬러필터를 형성한다.

상기 스테거드타입의 박막트랜지스터는 상기 인버티드 스테거드타입의 박막트랜지스터와는 달리 액티브층의 상부에 게이트전극이 형성되는 구조이다.

이하 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 제 2 실시예를 설명하도록 한다.

본 실시예에 따른 스테거드타입의 평면도는 도 3의 인버티드 스테거드 타입의 평면도와 유사함으로 이를 생략하도록 한다.

도 5a에 도시한 바와 같이, 기판(201)상에 불투명 금속을 증착하고 패터닝하여, 추후 형성될 액티브층이 형성될 위치에 소정의 면적으로 일방향으로 길며 액정표시장치의 백라이트의 빛으로부터 상기 액티브층을 차폐하기 위한 라이트실드(light shield : 이하 '차광막'이라 칭함)(203)를 형성한다. 일반적으로 상기 액티브층은 수소를 포함한 아몰퍼스실리콘(a-Si:H)을 증착하여 형성하게 되는데, 상기 아몰퍼스실리콘은 빛에 민감하여 빛에 노출되면 빛에 의한 누설전류가 흐르게 되어 박막트랜지스터의 스위칭속도를 낮추는 단점이 있다. 따라서, 본 실시예의 박막트랜지스터 구조에서는 반드시 상기 차광막(203)을 구성하여야 한다.

다음으로, 도 5b에 도시한 바와 같이, 상기 차광막(203)이 형성된 기판의 전면에 절연물질과 아몰퍼스실리콘을 증착하여 버퍼층(205)과 반도체층을 적층한 후, 상기 반도체층을 패터닝하여 액티브층(207)을 형성한다.

다음으로, 도 5c에 도시한 바와 같이, 상기 액티브층(207)이 형성된 기판의 전면에 절연물질을 증착하여 제 1 절연층(209)을 형성하고, 동시에 상기 제 1 절연층(209)상에 불투명한 도전성 금속을 증착한 후, 상기 불투명 도전성 금속을 패터닝하여 게이트배선(미도시)과 상기 게이트배선의 일부가 돌출연장하여 상기 액티브층의 상부에 게이트전극(211)을 형성한다.

다음으로, 도 5d에 도시한 바와 같이, 상기 게이트전극(211)이 형성된 기판에 상기 게이트전극(211)과 동일층에 컬러필터층(213)의 구성방법은 전술한 제 1 실시예에서와 같다.

다음으로, 도 5e에 도시한 바와 같이, 상기 컬러필터(213)와 상기 게이트전극(211)이 형성된 기판의 전면에 투명한 절연물질을 증착하여 제 2 절연층(215)을 형성하고, 상기 게이트전극(211)을 중심으로 게이트전극(211)양측 상부의 제 1 절연층(209)과 제 2 절연층(215)을 동시에 패터닝하여 소스전극 콘택층(217)과 드레인전극 콘택층(219)을 형성한다.

다음으로, 도 5f에 도시한 바와 같이, 상기 소스전극 콘택층(217)과 드레인전극 콘택층(219)이 형성된 기판의 전면에 도전성 금속을 증착하고 패터닝하여, 상기 소스전극 콘택층(217)을 통해 상기 액티브층(207)의 일부와 접촉하는 소스전극(221)과 상기 소스전극(221)과 수직으로 연결되는 데이터배선(미도시)과 상기 드레인전극 콘택층(219)을 통해 상기 액티브층(207)과 접촉하는 드레인전극(223)을 형성한다. 다음으로, 상기 소스전극(221)과 드레인전극(223)이 형성된 기판의 전면에 제 1 실시예에서와 같은 투명 절연성 물질을 증착한 후 패터닝하여, 상기 드레인전극상에 드레인콘택층(상기 드레인전극 콘택층과 동일위치(219))을 형성한다. 다음으로, 상기 드레인콘택층(219)이 형성된 기판

의 전면에 투명 도전성금속을 증착하고 패터닝하여, 상기 게이트배선과 데이터배선이 교차하여 정의되는 화소(미도시)의 전면적에 형성되고, 일측이 상기 드레인전극 콘택층(219)을 통해 상기 드레인전극(223)과 접촉하는 화소전극(225)을 형성한다.

전술한 공정에 의해 형성된 액정표시장치의 소스배선과 데이터배선 간은 절연물질로 절연되며, 이 때 본 실시예에서는 상기 제 1 실시예와 같은 C_{off} 감소효과를 꾀할 수 있다.

- 제 3 실시예 -

본 발명의 제 3 실시예는 상기 스테거드형 박막트랜지스터를 채용한 어레이기판에서 컬러필터를 채용한 또 다른 실시예로서 이하 도면을 참조하여 설명하도록 한다.

본 발명의 도 6a 내지 도 6c는 제 2 실시예의 도 5a 내지 도 5c의 공정과 같음으로 간략히 설명하도록 한다.

즉, 기판(311)상에 차광막(313)을 형성하고, 상기 차광막(313)상에 절연물질을 증착하여 버퍼층(315)을 형성한 후, 다음으로 상기 버퍼층 상에 아몰퍼스 실리콘을 증착하고 아일랜드 형태로 패터닝하여 액티브층(317)을 형성한다.

다음으로 상기 액티브층(317)상에 제 2 절연층(319)을 형성하고, 상기 액티브층(317)의 상부에 도전성 금속을 증착하고 패터닝하여 게이트전극(321)을 형성한다.

상기 게이트전극(321)을 형성한 후, 도 6d에 도시한 바와 같이, 상기 게이트전극(321)상에 절연물질을 증착하고 제 2 절연층(323)을 형성한 후, 패터닝하여 상기 게이트전극(321)을 중심으로 양측의 일부 제 1 절연층(319)과 제 2 절연층(321)을 동시에 패터닝하여 소스전극 콘택층(325)과 드레인전극 콘택층(326)을 형성한다.

다음으로, 상기 소스전극 콘택층(325)과 드레인전극 콘택층(326)이 형성된 기판의 전면에 불투명 도전성 금속을 증착하고 이를 패터닝하여, 상기 소스전극 콘택층(325)을 통해 상기 액티브층(317)과 접촉하는 소스전극(327a)과, 상기 소스전극과 직교하여 일방향으로 연장된 데이터배선(미도시)과, 상기 소스전극(327a)과 소정간격 이격되고 상기 드레인전극 콘택층(326)을 통해 상기 액티브층(317)과 접촉하는 드레인전극(327b)을 형성한다. 다음으로 상기 각 전극이 형성된 기판에 컬러필터(329)를 형성하는 단계로서, 소정의 방법으로 상기 게이트배선(미도시)과 데이터배선(미도시)이 교차하여 정의되는 각 화소에 대응하여 레드, 그린, 블루의 컬러를 배치한다.

다음으로, 도 6e에 도시한 바와 같이, 상기 컬러필터(329)가 형성된 기판의 전면에 투명절연성 물질인 BCB를 증착하여, 기판의 표면을 평탄화 하는 투명 절연막(331)을 증착하고 이를 패터닝하여 상기 드레인전극 상부에 드레인 콘택층(326)을 형성한다.

다음으로 상기 드레인 콘택층(326)이 형성된 기판의 전면에 인듐-틴-옥사이드(ITO), 인듐-징크-옥사이드(IZO)등 등의 투명 도전성 금속을 증착하고 패터닝하여 상기 컬러필터(329)가 형성된 각 화소의 전면적에 형성되며 동시에 일측이 상기 드레인 콘택층(326)을 통해 상기 드레인전극(327b)과 접촉하는 화소전극(333)을 형성한다.

전술한 바와 같이, 컬러필터가 상기 게이트전극의 상부에 형성된 또 다른 형태의 스테거드형 박막트랜지스터가 형성된 어레이 기판을 형성할 수 있다.

발명의 효과

따라서, 전술한 바와 같은 각 어레이기판에서의 컬러필터배치는 첫째, 게이트 및 소스/드레인전극을 블랙매트릭스로 활용할 수 있는 효과가 있다.

둘째, 컬러필터를 박막트랜지스터와 함께 형성함으로써, 종래와는 달리 보호막 공정을 줄일 수 있어 공정 단순화의 효과가 있다.

셋째, 보호층의 재료로서 BCB와 같은 평탄화 재료를 사용함으로써 상기 화소전극과 데이터배선사이에 존재할 수 있는 기생캐패시턴스인 C_{off} 를 현저히 줄일 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

기판을 구비하는 단계와;

상기 기판상에 도전성 금속으로 제 1 금속층을 형성하고 패터닝하여, 게이트전극을 포함한 게이트배선을 형성하는 단계와;

상기 게이트배선과 동일층에 소정간격 이격된 컬러필터를 형성하는 단계와;

상기 게이트배선이 형성된 기판의 전면에 절연물질과 반도체물질과 불순물 반도체물질을 차례로 적층하여 제 1 절연층과 반도체층과 불순물반도체층을 형성하는 단계와;

상기 반도체층과 불순물반도체층을 동시에 패터닝하여, 상기 게이트전극 상부에 아일랜드 형태로 액티브

층과 이와는 평면적으로 겹쳐진 음극콘택층을 형성하는 단계와;

상기 액티브층이 형성된 기판의 전면에 도전성 금속을 증착하여 제 2 도전성금속층을 형성하고 패터닝하여, 상기 게이트배선과 상기 제 1 절연층을 사이에 두고 교차하는 데이터배선과 상기 데이터배선의 일부에서 상기 액티브층의 상부에 돌출연장된 소스전극과 이와는 소정간격 이격된 드레인전극을 형성하는 단계와;

상기 소스전극과 드레인전극이 형성된 기판의 전면에 투명절연성물질을 증착하여 보호층을 형성하고 패터닝하여 상기 드레인전극 상부에 드레인콘택층을 형성하는 단계와;

상기 드레인콘택층이 형성된 기판의 전면에 투명한 도전성금속을 증착하여 상기 드레인콘택층을 통해 드레인전극과 접촉하는 화소전극을 형성하는 단계

를 포함하는 컬러 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 금속층은 상기 액티브층 상의 음극콘택층과 동시에 패터닝되는 컬러 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 투명절연성물질인 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene : BCB)인 것을 특징으로 하는 어레이기판제조방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 컬러필터는 각각 레드, 그린, 블루 컬러필터는 각각 상기 화소전극의 하부 영역에 대응되어 규칙적으로 배열되는것을 특징으로 하는 컬러 액정표시장치용 어레이 기판 제조방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 투명 도전성금속은 인듐-틴-옥사이드(ITO)인 것을 특징으로 하는 컬러 액정표시장치용 어레이 기판 제조방법.

청구항 6

기판을 구비하는 단계와;

상기 기판상에 빛을 차단하는 물질을 증착하고 아일랜드형태로 패터닝하여 차광막을 형성하는 단계와;

상기 차광막이 형성된 기판의 전면에 절연물질을 증착하여 버퍼층을 형성하는 단계와;

상기 버퍼층이 형성된 기판의 전면에 반도체물질과 불순물 반도체물질을 증착하고 패터닝하여, 상기 차광막상에 아일랜드형태의 액티브층과 이와는 평면적으로 겹쳐진 음극콘택층을 형성하는 단계와;

상기 액티브층이 형성된 기판의 전면에 절연물질과 도전성금속을 연속으로 증착하여 제 1 절연층과 제 1 금속층을 형성한후, 상기 제 1 금속층을 패터닝하여 상기 액티브층 상에 소정연적으로 돌출연장된 게이트전극을 갖는 게이트배선을 형성하는 단계와;

상기 게이트배선이 형성된 기판에 상기 게이트배선과 소정간격 이격된 컬러필터를 형성하는 단계와;

상기 컬러필터와 게이트배선이 형성된 기판의 전면에 투명절연물질을 증착하여 보호층을 형성하고 패터닝하여, 상기 게이트전극을 중심으로 양측의 제 1 절연층과 제 2 절연층의 일부를 식각하여 제 1 콘택홀과 제 2 콘택홀을 형성하는 단계와;

상기 제 1, 제 2 콘택홀이 형성된 기판의 상부에 도전성금속을 증착하여 제 2 금속층을 형성하고 패터닝하여, 상기 게이트배선과 교차하는 소스배선과, 상기 소스배선에서 일방향으로 돌출연장되고 상기 제 1 콘택홀을 통해 상기 액티브층상의 음극콘택층과 접촉하는 소스전극과, 상기 제 2 콘택홀을 통해 상기 액티브층상의 음극콘택층과 접촉하는 드레인전극을 형성하는 단계와;

상기 소스전극과 드레인전극이 형성된 기판의 전면에 투명도전성 물질을 증착하고 패터닝하여 상기 드레인전극과 접촉하고 상기 교차되는 게이트배선과 데이터배선에 의해 정의되는 화소의 전면에 화소전극을 형성하는 단계

를 포함하는 컬러 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 투명절연성물질인 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene : BCB)인 것을 특징으로 하는 어레이기판제조방법.

청구항 8

제 6 항 내지 제 7 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 컬러필터는 각각 레드, 그린, 블루의 컬러필터가 각각 상기 화소전극 하부영역에 대응하여 규칙적으로 배열되는 것을 특징으로하는 컬러 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 투명도전성 금속은 IT0인 것을 특징으로 하는 컬러 액정표시장치용 어레이기판제조방법.

청구항 10

기판을 구비하는 단계와;

상기 기판상에 빛을 차단하는 물질을 증착하고 아일랜드형태로 패터닝하여 차광막을 형성하는 단계와;

상기 차광막이 형성된 기판의 전면에 절연물질을 증착하여 버퍼층을 형성하는 단계와;

상기 버퍼층이 형성된 기판의 전면에 반도체물질과 불순물 반도체물질을 증착하고 패터닝하여, 상기 차광막상에 아일랜드형태의 액티브층과 이와는 평면적으로 겹쳐진 음극콘택층을 형성하는 단계와;

상기 액티브층이 형성된 기판의 전면에 절연물질과 도전성금속을 연속으로 증착하여 제 1 절연층과 제 1 금속층을 형성한후, 상기 제 1 금속층을 패터닝하여 상기 액티브층 상에 소정면적으로 돌출연장된 게이트전극을 갖는 게이트배선을 형성하는 단계와;

상기 게이트배선이 형성된 기판의 전면에 절연물질을 증착하여 제 2 절연층을 형성한후, 상기 게이트전극을 중심으로, 게이트전극 양측의 일부 제 1 절연층과 제 2 절연층을 식각하여 소스전극 콘택홀과 드레인전극 콘택홀을 형성하는 단계와;

상기 콘택홀이 형성된 제 2 절연층에 도전성금속을 증착하고 패터닝하여, 상기 게이트배선과 교차하는 데이터배선과 상기 데이터배선에서 연장되고 상기 소스전극 콘택홀로부터 상기 액티브층에 접촉된 소스전극과, 이와는 소정간격 이격되고 상기 드레인전극 콘택홀을 통해 상기 액티브층과 접촉되는 드레인전극을 형성하는 단계와;

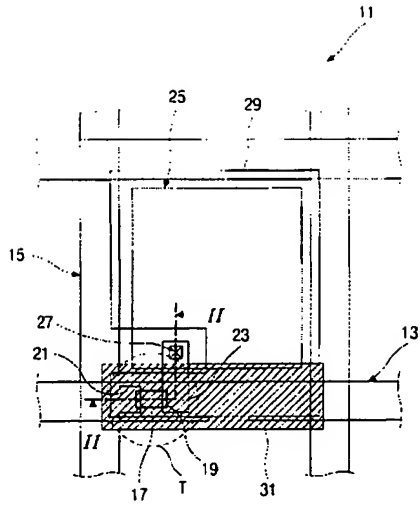
상기 게이트배선과 데이터배선이 교차하여 정의되는 영역에 컬러필터를 형성하는 단계와;

상기 컬러필터가 형성된 기판의 전면에 투명절연성 물질을 증착하여 보호층을 형성하고 패터닝하여, 상기 드레인전극 상부에 드레인콘택홀을 형성하는 단계와;

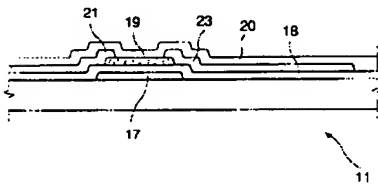
상기 드레인콘택홀이 형성된 기판의 전면에 투명도전성 물질을 증착하고 패터닝하여 상기 드레인콘택홀을 통해 상기 드레인전극과 접촉하고 상기 각 칼라필터상부에 화소전극을 형성하는 단계를 포함하는 컬러 액정표시장치용 어레이기판 제조방법.

도면

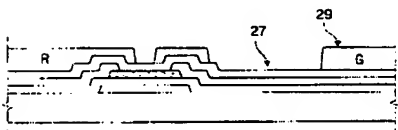
도면1



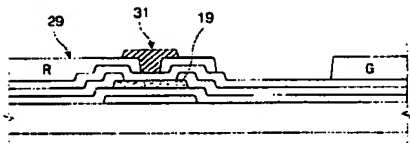
도면 2a



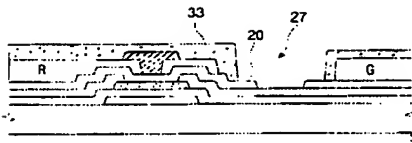
도면 2b



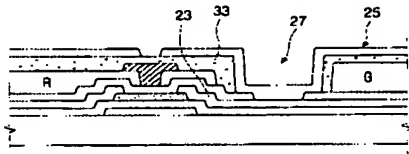
도면2c



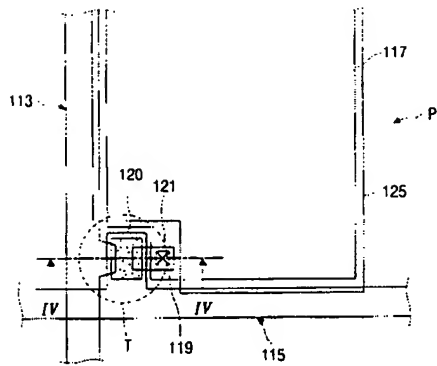
도면2d



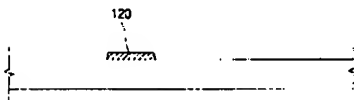
도면2e



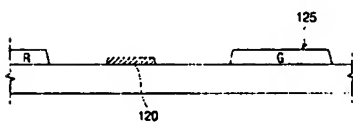
도면3



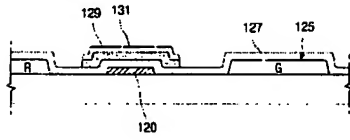
도면4a



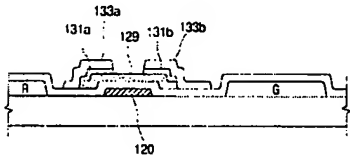
도면4b



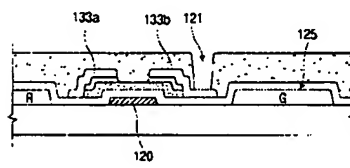
도면4c



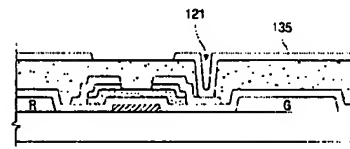
도면4d



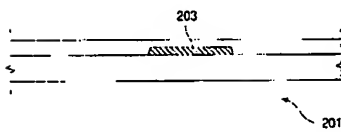
도면4e



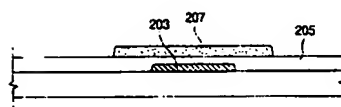
도면4f



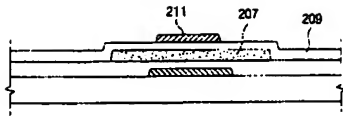
도면5a



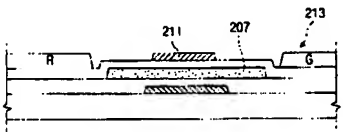
도면5b



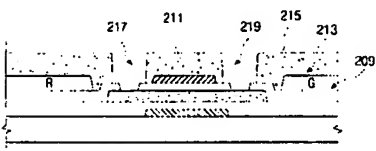
도면5c



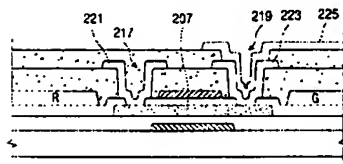
도면5d



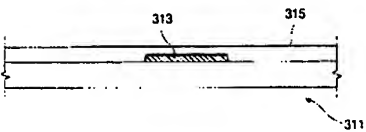
도면5e



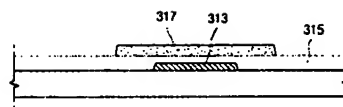
도면5f



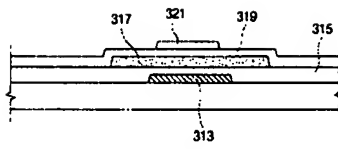
도면6a



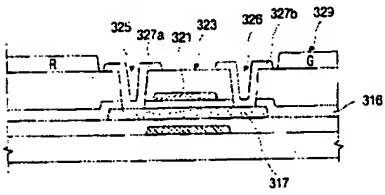
도면6b



도면6c



도면6d



도면6e

